Zur Geschichte der Physiologie des Blutumlaufes

insbesondere über die Frage der Durchgängigkeit der Kammerscheidewand bei Andreas Vesalius.

Historisch-kritische Studie

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

unter dem Präsidium

von

Dr. **Hermann Vierordt**

o. Honorarprofessor der Medizin

der medizinischen Fakultät

der

Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen

vorgelegt von

Karl Köster

aus Metz

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Tübingen

Druck von H. Laupp jr

1915

Gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der Universität Tübingen.
Referent: Professor Dr. H. Vierordt
Dezember 1914.

Meinem Vater

in dankbarer Liebe

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553625_0094

In der Beurteilung der Bedeutung und des Wertes, welche die anatomischen Darlegungen des Andreas Vesalius über das Herz und die Gefäße für die Entwicklung der Lehre vom Blutumlauf gehabt haben, gehen die Anschauungen der Autoren mehr, als man gemeinhin annimmt, auseinander. So sagt Albrecht v. Haller[1]): „Verum situm cordis Vesalius restituit et septum impervium defendit, et sanguinis in truncum relapsum docuit, non obscurum circuitus rudimentum". Demgegenüber schreibt J. F. C. Hecker[2]): „Es ist auffallend, daß dieser größte Zergliederer des 16. Jahrhunderts (Vesal) in der Kenntnis des Kreislaufes weit hinter Galen[3]) zurückgeblieben ist, den er im übrigen mit so viel Ruhme übertraf. Er lehrt zwar, daß das Blut der Hohlader in das rechte Herz einströmt; er unterschreibt aber das hergebrachte Vorurteil, dies werde in der rechten Vorkammer mit Beihilfe der Vertiefungen in der Höhlung desselben durch die tierische Wärme verdünnt und eben dadurch geschickter gemacht, durch die Poren der Herzkammer hinüberzufließen, eine sonderbare und sehr hinderliche Meinung, die in diesem Jahrhundert ziemlich allgemein vorkommt" (s. u. p. 15). Während Thomas Lauth[4]) und Kurt Sprengel[5]) sich lediglich mit der Feststellung der Tatsache begnügen, daß Vesal die Undurchgängigkeit des

1) Bibliotheca anatomica, qua scripta ad anatomiam et physiologiam facientia a rerum initiis recensentur. Tiguri 1774. 4° Bd. I p. 182.

2) Die Lehre vom Kreislauf vor Harvey. Eine historische Abhandlung. Berlin 1831 p. 21.

3) Es sei hier bemerkt, daß eine gute durch Illustrationen (wiedergegeben bei J. Pagel, Einführung in die Geschichte der Medicin, Berlin 1898 p. 125) veranschaulichte Darstellung der Lehre vom Kreislauf bei Galen zu finden ist in: William Harvey, la circulation du sang . . . Traduction française avec une introduction historique et des notes, par Charles Richet. Paris 1879.

4) Histoire de l'anatomie. Strasbourg 1815 p. 234 ff.

5) Versuch einer pragmatischen Geschichte der Arzneykunde. Dritte Auflage. Halle 1826. Dritter Teil p. 24.

Herzseptums nachgewiesen habe, schreibt Ad. Burggraeve[1]) ihm geradezu die Entdeckung des kleinen Kreislaufes zu. Er sagt: „Toutefois nous verrons que Vésale préluda à ces importantes découvertes (Kreislauf des Blutes, Vorhandensein eines Systemes von Kapillaren zwischen Arterien und Venen; s. u. p. 9) en faisant connaître la petite circulation, ou la circulation pulmonaire, ainsi que celle qui a lieu dans le foie entre la veine porte et les veines sus-hépatiques."

Ein höchst anerkennendes Urteil über die Emanzipation der Anschauungen Vesals von den Galenschen Theorien überhaupt findet sich dann bei einem neueren Biographen des großen Anatomen, Moritz Roth[2]), der schreibt: „Wie oft haben Gegner und oberflächliche Kritiker Vesal für einen bloßen Nachbesserer Galens angesehen! Daß die wenigen Wiederholungen aus Galen mit Bewußtsein herübergenommen sind, daß die Fabrica in jedem Worte neue, selbsterlebte, aus der menschlichen Leiche herausgearbeitete Anatomie ist und in ihrer musterhaften Durchführung einen fortgesetzten Protest gegen die Irrlehre Galens bildet, haben jene Kritiker nicht bemerkt oder nicht bemerken wollen. Freilich wäre es geradezu ein Wunder, wenn Vesal nicht Spuren des vor kurzem und mühsam überwundenen Galenglaubens erkennen ließe. Das würde soviel als Unfehlbarkeit Vesals bedeuten. In der Tat zeigen sich in der Fabrica Galenische Ueberreste verschiedener Art. Mit einem Worte, die Fabrica nimmt nicht nur den Kampf mit Galen auf, sondern richtet sich gegen die gesamte alte und moderne Anatomie mit Ausnahme der alexandrinischen, die Vesal als leuchtendes Vorbild hinstellt, von der freilich bloße Fragmente vorhanden sind. Das Werk vom Jahre 1543 bedeutet die Unabhängigkeitserklärung Vesals."

Daß diese Auffassung für die Lehre Vesals vom Herzen und die Blutbewegung im ganzen zutreffend ist, daß seine Beobachtungen auf diesem Gebiete von Bedeutung waren, soll im nachfolgenden, namentlich auch an der Hand der uns über die Entwicklung seiner Anschauungen orientierenden beiden Ausgaben der Fabrica[3]) von 1543 und 1555 begründet werden.

1) Études sur André Vésale. Gand 1841. 4° p. 168.
2) Andreas Vesalius Bruxellensis. Berlin 1892 p. 145.
3) De humani corporis fabrica libri septem. Basileae 1543 fol.; edit. II 1555 fol.

Die Physiologie, welche Vesal in seiner Fabrica lehrt, ist von Modifikationen und Einschränkungen abgesehen, die des Galen. So auch in bezug auf die Funktionen der Organe der Atmung und des Kreislaufes. Ihre Darstellung findet sich in den teilweise schon genannten Werken von Lauth, Sprengel, Bernhard Nathan Pariser[1]), Hecker, Burggraeve, Pierre Flourens[2]). Sie baut sich auf der Lehre von den Kräften des Körpers auf. Drei Kräfte beherrschen nach Galen das Leben. Die erste, welche ihren Sitz hat in der Leber und den Venen, beherrscht die natürlichen, die zweite mittels des Herzens und der Arterien die animalen, die dritte endlich mittels des Gehirnes und der Nerven die vitalen Funktionen. Die materiellen Prinzipien dieser Funktionen sind die „spiritus".

Obwohl verschieden von der Luft, haben sie doch dieser ihr Material entnommen. In der Leber, einem Organe der Bildung des Blutes, scheiden sich aus dieser Flüssigkeit feine Dämpfe ab, welche Galen πνεῦμα φυσικόν, spiritus naturalis, nennt; zum Herzen fortgeleitet mischen sie sich in ihm mit der durch die Atmung eingeführten Luft und mit dieser bilden sie das πνεῦμα ζωτικόν, den spiritus vitalis. Dieser letztere durch die Arterien zum Gehirne fortgeleitet, verwandelt sich hier in den spiritus animalis, πνεῦμα ψυχικόν, welcher mittels der Nerven im ganzen Körper verbreitet wird. Nach Galen gibt es zwei Zentren der Blutbildung, der Hämatose, das erste in der Leber für das venöse oder ernährende Blut, das zweite in dem Herzen für das arterielle oder erregende Blut. In folgerichtiger Durchführung dieser Lehre verlegt Galen den Ursprung der Venen in die Leber und nimmt nicht eine Zirkulation, sondern eine einfache Oszillation der Flüssigkeit vom Zentrum zur Peripherie und von der Peripherie zum Zentrum an. In seiner, auch in der Fabrica des Vesalius[3]) wiedergegebenen Theorie über die Blutbewegung geht Galen von der Voraussetzung aus, daß die Scheidewand zwischen dem rechten und dem linken Herzventrikel durchgängig sei und ein beständiger Uebergang von Blut aus dem ersteren in den linken stattfinde.

1) Historia opinionum, quae de sanguinis circulatione ante Harvaeum viguerint. Dissert. inauguralis medica. Berlin 1830.

2) Histoire de la découverte de la circulation du sang. Edit. II 1857 Paris.

3) l. c. (Edit. II) p. 709, 734, 743 pp.

In[1]) den Venen wird das Blut, das die Teile des Körpers ernähren soll, zugleich mit dem spiritus naturalis fortgeleitet.

Eine[2]) Blutbereitung in den Venen, wie sie Galen annahm, wird aber von Vesal bestritten. Durch[3]) die Arterien wird der spiritus vitalis und das ungestüm sich bewegende (impetu ruens) und warme Blut durch den ganzen Körper geleitet. Es geschieht das durch den Pulsschlag, der in dem Herzen durch die Lebenskraft hervorgerufen, vermittels des Pneuma den Schlagadern mitgeteilt wird und abwechselnd eine Zusammenziehung und Wiederausdehnung derselben bewirkt. Durch ihre Tätigkeit werden die natürliche Wärme der einzelnen Teile und der spiritus vitalis wieder erfrischt (ingenitum calorem recreare, ed. II, lib. III, cap. II).

Das[4]) Blut in den Arterien ist dünner und spärlicher und bewegt sich schneller als in den Venen.

Im Blute[5]) der Vena portae findet nach Vesal (im Gegensatz zu Galen) keine Umwandlung des aus dem Magen entnommenen succus statt.

Vena[6]) arterialis heißt das große Gefäß, welches mit sehr zahlreichen Verästlungen das im rechten Ventrikel verarbeitete Blut in die Lungen führt. Es heißt Vene, weil es das Blut nach Art der Venen fortleitet, arteriell, weil er den Bau einer Arterie hat. Die Arteria venalis, welche an der Basis des linken Herzens entspringt und ebenfalls zahlreiche Verästelungen in der Lunge hat, dient in der Hauptsache (potissimum) dazu, die Luft in den linken Herzventrikel zu leiten. Arteria heißt das Gefäß, weil es der Fortleitung der Luft dient und ein „Organum spirituale“ ist; weil es den Bau einer Vene hat, heißt es venalis. Wenn[7]) wir einatmen, gelangt ein Teil der Luft zum Gehirn, um den Spiritus animalis zu ernähren. Der größere Teil aber dringt durch Kehlkopf und Luftröhre, auf diesem Wege erwärmt, in die zahlreichen Verzweigungen der Luftröhre und in die Lunge. Nachdem die Luft von dem Lungengewebe gewissermaßen für das Herz zubereitet

1) l. c. p. 436, lib. III, cap. I.
2) l. c. p. 438, lib. III, cap. I.
3) l. c. p. 439, lib. III, cap. II.
4) l. c. p. 440, lib. III, cap. II.
5) l. c. p. 443, lib. III, cap. V.
6) l. c. p. 503, lib. III, cap. XV.
7) l. c. p. 708, lib. VI, cap. I.

worden ist, wird sie von den Verzweigungen der Arteria venalis in der Lunge aufgenommen, sie gelangt dann in den linken Herzventrikel und vermischt sich hier mit dem dünnen und sehr heißen Blute, welches das Herz enthält. Die aufgenommene Luft hat eine doppelte Wirkung. Durch ihre Beschaffenheit (Temperatur) kühlt sie das Blut ab. Durch ihre Substanz aber, wird die Substanz der Wärme, die aus Luft und Ausdünstung des „Sanguis spirituosus" besteht, ernährt. Was aber gleichsam als Ruß (fuligo λιγνός der Alten) bei dieser besonderen Funktion des Herzens sich bildet, das gelangt wiederum durch die Arteria venalis in die Lunge und mit der in der Lunge verbliebenen und von der Arteria venalis nicht aufgenommenen Luft nach außen. Von der Substanz der Luft, welche sich in dem linken Ventrikel mit dem darin enthaltenen Blute vermischt, wird der „Spiritus vitalis" erzeugt. Dieser gelangt dann gleichzeitig mit dem stark strömenden Blute in die Aorta und von da in die übrigen Körperarterien und erneuert dann in den einzelnen Körperteilen die ihnen angeborene Wärme und kühlt sie. Die Substanz der Körperteile wird erneuert durch das Blut, das durch die Venen herbeigeführt wird. Hinsichtlich der Vorstellungen Vesals über die Endigung der Arterien äußert sich Burggraeve[1]) folgendermaßen: „Quant à la terminaison des artères Vésale ne s'en explique pas. Il faut croire qu'il admettait, à cet égard, l'opinion des anciens, qui croyaient qu'entre les dernières divisions des artères et les premières des veines, il y avait une substance sanguine épanchée, spongieuse, appelée parenchyme par Erasistrate, haimolope[2]) par Arétée, et dont ils pensaient surtout que les viscères étaient formés. Cette opinion fut admise par tous les anatomistes jusqu'à l'époque de la découverte de la circulation du sang, ou les injections et le microscope révelèrent l'existence d'un système capil-

1) l. c. p. 168.

2) Bei Aretaios kommt der Ausdruck αἱμάλωψ vor, der sonst Blutunterlaufung am Auge und dann Blutunterlaufung überhaupt bedeutet. In Diuturn. Morbor. 2 cap. I, wo vom Hydrops gehandelt wird, steht der Ausdruck χυμὸς αἱμάλωψ (Edit. C. G. Kühn, Lipsiae 1828 p. 126) und weiter unten (p. 128) ἰχὼρ αἱμάλωπος; damit ist nur eine blutig-geronnene Flüssigkeit gemeint, wie sie von Darmgeschwüren abgeht und sich nach stärkeren Quetschungen bildet. Es handelt sich also um keinen normalen Körper- oder Drüsenbestandteil, wie beim παρέγχυμα des Erasistratos. An anderen Stellen, wie p. 32 u. 56 bedeutet αἱμάλωψ ein (schwarzes) Blutgerinnsel [H. V.]

laire". Als Zweck[1]) der Vena arterialis wird angesehen (Lib. VI, cap. VII fin.), der Lunge die für ihre Substanz geeignete Nahrung aus dem rechten Ventrikel zuzuführen, die leicht (levis), luftig (aereus) und schäumend (schaumartig, spumosus) sein mußte, wenn eben die Lunge leicht zusammenziehbar und wieder ausdehnbar (sequax) sein sollte. Zu dieser Verrichtung wird aber auch die Vena arterialis als für die Lunge nützlich gehalten, denn auch sie führt der Lunge das zu ihrer Ernährung geeignetste Blut zu. Die Lunge braucht dieses vor allen übrigen Körperteilen sowohl wegen ihrer Weichheit und ihrer beständigen Bewegung, als auch wegen der Menge Wärme, die sie aus der Nachbarschaft des Herzens empfängt.

Gegen diese Galen sche Theorie erheben sich aber von seiten Vesals manche Bedenken, die sich zum Teil auf die von ihm angenommene (anatomische) Undurchgängigkeit des Herzseptums gründen. Diese Feststellung soll, nach der Ansicht einiger Autoren, den Ausgangspunkt für die Entdeckung des kleinen Blutkreislaufes durch Servet und später des großen durch Harvey bilden. Ueber diese ihre Bedeutung äußert sich Flourens (l. c. p. 13): „La découverte de la circulation du sang n'appartient pas, et ne pouvait guère appartenir, en effet, à un seul homme, ni même à une seule époque. Il a fallu détruire plusieurs erreurs, il a fallu substituer une vérité. Or, tout cela s'est fait successivement, lentement, peu à peu. Galien combattait déjà Erasistrate; il ouvrait la route qui, suivie depuis par Vésale, par Servet, par Colombo, par Césalpin, par Fabrice d'Acquapendente, nous a conduits à Harvey. Trois erreurs principales masquaient, si je puis ainsi dire, le grand fait de la circulation du sang: la première, que les artères ne contenaient que de l'air; la seconde, que la cloison qui sépare les deux ventricules était percée; la troisième, que les veines portaient le sang aux parties, au lieu de l'en ramener."

Flourens weist nun nach, wie den ersten Schritt zur Entdeckung des Blutkreislaufes hin Galen tat, der zeigte, daß die Arterien nicht Luft, sondern Blut enthalten, wie die Venen, und auch den Unterschied zwischen arteriellem und venösem Blute erkannte; wie dann Vesalius entdeckte, daß die Zwischenwand der beiden Ventrikel nicht durchlöchert sei, wie Galen noch angenommen hatte. „Un pas de plus, et la circulation pulmonaire

1) l. c. p. 726 (Edit. I p. 583).

était trouvée. Le nouveau pas fut dû à Servet“ [1]). Gegen diese bis dahin wohl unwidersprochen gebliebene Würdigung der Vesal'schen Feststellung wendet sich in einer im Jahre 1876 erschienenen Abhandlung [2]) Henri Tollin. „Die Entdeckung“, sagt er, „daß das Blut durch die mittlere Herzwand nicht hindurch kann, weil sie nicht Löcher hat, wie Galen glaubte, diese Entdeckung gebührt nicht Vesal, sondern Servet.“

Tollin stützt seine Auffassung auf die Feststellung, daß Flourens seiner Behauptung die von B. S. Albinus 1725 zu Leyden herausgegebene Gesamtausgabe von Vesals Werken zugrunde gelegt habe, worin allerdings ebenso wie in der Basler Ausgabe von 1555 das Fehlen von Löchern in der Scheidewand der Herzkammern klar und eindeutig ausgesprochen sei. Tollin sagt (l. c. p. 26): „Hätte er [Flourens] der Mühe sich unterzogen, die früheren Ausgaben nachzuschlagen, Flourens würde sich überzeugt haben, daß de humani corporis fabrica Basil. 1543 lib. VI, cap. XV, p. 599 [3]) bei Vesal die Stelle fehlt, d. h., daß sie so lange fehlt als der Druck der Restitutio. Erst, nachdem Servet 1553 dem Galen ins Angesicht behauptet hat: „Demum paries ille medius, cum sit vasorum et facultatum expers, non est aptus ad communicationem et elaborationem illam“ (cf. Flourens p. 268), da erst hat in der Basler Ausgabe vom Augustmonat 1555 lib. VI, cap. XV, p. 747 (s. dazu u. p. 16 rechts) auch Vesal den Mut, dem Galen zu trotzen.“ Tollin (l. c. p. 27) erhebt dann gegen Vesalius den Vorwurf, daß er diese Anschauung zwar von Servet entlehnt habe, daß er aber aus Scheu vor Galens Autorität es unterlassen habe, in dem wichtigsten Schritt gegen Galen in der Annahme des Lungenkreislaufes dem Servet zu folgen.

Diese Auffassung Tollins, in dieser Schroffheit ausgesprochen, kann als zutreffend nicht erachtet werden; nicht Vesal steht auf den Schultern Servets, sondern die Servetsche Entdeckung des kleinen Kreislaufes war erst möglich, nachdem die Undurchgängigkeit des Herzseptums anatomisch festgestellt war, und diese ist, wenn man die gedruckten Quellen zugrunde legt,

1) Christianismi restitutio. Viennae Allobrogum 1553. (Neudruck 1790 durch Christoph Gottlieb v. Murr).

2) Die Entdeckung des Blutkreislaufs durch Michael Servet (1511 bis 1553), Jena 1876 (Sammlung physiologischer Abhandlungen, herausgegeben von W. Preyer. Erste Reihe. Sechstes Heft) p. 27.

3) Diese Stelle ist wiedergegeben mit der entsprechenden, wesentlich erweiterten der 2. Ausgabe, auf S. 15 unten dieser Schrift.

mit ein Verdienst Vesals. Als Stütze für diese Auffassung führe ich folgende drei Punkte an.

I. Schon Jacob Berengar[1]) von Carpi, ein Vorläufer des Vesal, deutet auf die Schwierigkeit hin, die Galensche Lehre von der Kommunikation der beiden Ventrikel mit der Tatsache, daß diese Verbindungen äußerst schwer nachweisbar seien, in Uebereinstimmung zu bringen. Es beweist das wohl, daß die anatomische Tatsache früher und allgemeiner bekannt war, als Tollin anzunehmen scheint, oder jedenfalls, daß die angeblich sichtbaren Porositäten nicht so durchweg mehr anerkannt waren. Die Stelle lautet, Blattseite eee XL: „Nota etiam quod in corde inter istos ventres in medio est praedictus paries satis notabilis substantiae quae est etiam satis densa: quam substantiam G. [alenus] VI de uti [litate partium] c[ap.] VIII et XVII vocat diafragma et ista substantia dividit ventrem dextrum a sinistro et in ista substantia sunt certe porositates, quas G. ubi supra c. XVII vocat foveas: et istae porositates dicuntur ventriculus medius cordis: sicut latius infra dicemus: quae porositates notabiliter videntur in cordibus bovum et magnorum animalium: sed in homine cum maxima difficultate videntur". Auf Blattseite eee LI kommt Berengar wieder auf die Sache zurück: „et ita per talia foramina transit sanguis a ventre dextro ad sinistrum". Ich verstehe deshalb nicht, warum bei Sprengel, dritter Teil, 2. Auflage 1801, p. 543 zu lesen ist: „Schon Berengar sah die Unrichtigkeit dieser Vorstellungen ein, fand die Scheidewand so dicht und die Porositäten des Galen im menschlichen Herzen so unmerklich, daß er ausdrücklich sagt, das Durchschwitzen des Blutes durch diese Scheidewand aus dem rechten in das linke Herzohr sey fast unmöglich."

II. Nicht nur die Impermeabilität des Septums, sondern auch andere anatomische Beobachtungen veranlassen Vesal[2]) an der Richtigkeit der Galenschen Theorie des Blutumlaufes zu zweifeln: Die Dicke der Kammerscheidewand, der Ursprung der Hohlader, die Weite der foetalen Vorhöfe und anderes mehr, Dinge, von denen bei Servet, der allerdings nur eine ganz summarische Darstellung gibt, keine Rede ist.

1) Carpi Commentaria cum amplissimis addictionibus super anatomia Mundini [una cum textu eiusdem in pristinum et verum nitorem redacto]. Am Schluß] Impressum Bononiae per Hieronymum de Benedictis, Pridie Nonas Martii MDXXI 4°.

2) l. c. ed. II p. 746.

III. Roth (l. c. p. 234 und 188) behauptet sogar, daß Vesal schon 1544 in Bologna, also neun Jahre vor dem Erscheinen der Servetschen Restitutio, die Unmöglichkeit des Uebertrittes des Blutes vom rechten in das linke Herz lehrte. Er [1]) stellt des weiteren fest, daß die zweite Ausgabe der Fabrica größtenteils schon im Frühling 1552 herausgekommen ist, also vor dem Erscheinen der Restitutio. Damit würde die Annahme, daß Vesal lediglich ein Nachbeter Servets sei, völlig hinfällig.

Wir ersehen aus den bis jetzt ausgeführten Darstellungen, wie verschieden und geradezu entgegengesetzt die Stellungsnahme der Autoren ist hinsichtlich des Blutkreislaufes und hinsichtlich der Frage der Durchgängigkeit der Kammerscheidewand bei Andreas Vesalius. Welches die innern Gründe dieser Meinungsdifferenzen sind, kann ich natürlich nicht mit Bestimmtheit angeben. Nur vermuten kann ich, daß die Autoren entweder keine genügende Kenntnis hatten von den in Frage kommenden ausschlaggebenden Stellen in beiden Ausgaben, oder aber, daß sie sich eben mit nur wenigen Zitaten begnügten, meist mit dem, das auch von H. Häser, Lehrbuch der Geschichte der Medicin, 3. Bearbeitung, 2. Band, p. 46 als der Ausgangspunkt ihrer Behauptungen angeführt wird. Es ist dies die Stelle [lib. VI, cap. XV, edit. II] : „Dexter itaque . . . . . delegat, die ich später (p. 14/15) noch genauer anführen werde. Ueber den wahren Sachverhalt der Physiologie des Blutumlaufes bei Vesalius habe ich an der Hand der mir zur Verfügung stehenden beiden Editionen bereits gesprochen. Es erübrigt mir aber noch die Vesalsche Darstellung von der Bedeutung und Funktion der Kammerscheidewand, wie sie der Objektivität entspricht, einer genaueren Untersuchung zu unterziehen. Ich glaube am zweckmäßigsten zu verfahren, wenn ich die in Betracht kommenden Stellen beider Ausgaben vergleichend einander gegenüberstelle, weil dadurch auch die Behauptung Tollin's, Vesal habe sich die Servetsche Lehre „demum paries ille medius, cum sit vasorum et facultatum expers, non est aptus ad communicationem et elaborationem illam“ (vgl. o. p. 11) in seiner zweiten Ausgabe zunutze gemacht, ins helle Licht gestellt wird. Im einzelnen lauten die ausgewählten fünf Belegstellen, die mir hauptsächlich in Betracht zu kommen scheinen und die für den vorliegenden Zweck ausreichen mögen, wenn sie

1) l. p. 6 c. p. 224.

wohl auch noch um einige weitere vermehrt werden könnten, folgendermaßen:

I. Beleg.

Editio I 1543. l. VI, c. I, p. 570.	Editio II 1555. l. VI, c. I, p. 709.
Et quemadmodum respiratio et *sanguinis ex dextro cordis ventriculo in sinistrum assumptus*, cordi ad vitalis spiritus calorisque nativi, repositionem faciunt: . . .	Et quemadmodum respiratio et *sanguinis ex dextro cordis ventriculo in sinistrum assumptio* (quamtumvis interim haec nobis sit obscurissima) cordi: . . . [s. nebenan] faciunt: . . .

II. Beleg.

l. VI, c. XI, p. 589.	l. VI, c. XI, p. 734.
Ventriculorum igitur septum crassissima, ut dixi, cordis substantia efformatum, utrinque foveis ipsi impressis scatet, hac imprimis occasione inaequali superficie qua ventriculos respicit donatum. Ex his foveis nullae (quod sensu saltem comprehendi licet) ex dextro ventriculo in sinistrum penetrant, adeo sane ut rerum Opificis industriam mirari cogamur, qua per meatus visum fugientes ex dextro ventriculo in sinistrum sanguis resudat.	Utcumque interim haec foveae sint conspicuae, nullae tamen, quod sensu comprehendi potest, ex dextro ventriculo in sinistrum per eorundem ventriculorum septum permeant: neque etiam mihi *meatus vel obscurissimi occurrunt, quibus ventriculorum septum sit pervium*, quamvis illi a dissectionum professoribus enarrentur, quum sanguinem ex dextro ventriculo in sinistrum assumi persuasissimum habent. Unde etiam fit (quemadmodum quoque alicubi monebo apertius) de cordis hac in parte officio me haud mediocriter ambigere.

III. Beleg.

l. VI, c. XV, p. 596.	l. VI, c. XV, p. 743.
Pulmonis igitur occasione dexter cordis ventriculus creatus est, quod etiam liquidissimo animalia confirmant pulmone carentia, ac ob id dextro cordis	Dexter itaque ventriculus, in animalibus quae illo simul cum pulmone donantur, a cava vena, quoties cor dilatatur ac distenditur, magnam sanguinis vim

Editio I

ventriculo destituta. Hic nanque ventriculus in animalibus quae illo donantur, a cava vena quoties cor dilatatur, ac distenditur magnam sanguinis vim attrahit, quem adiuvantibus ad hoc ventriculi foveis excoquit, ac suo calore attenuans, levioremque, et qui aptius impetu postmodum per arterias ferri possit, reddens, *maxima portione per ventriculorum cordis septi poros in sinistrum ventriculum desudare sinit:* reliquam autem eius sanguinis partem dum cor contrahitur arctaturque, per venam arterialem in pulmonem derivat.

Editio II

attrahit, quem adiuvantibus forte ad hoc ventriculi foveis excoquit: ac suo calore attenuans, levioremque, et qui aptius impetu postmodum per arterias ferri possit, reddens, *maxima portione per ventriculorum cordis septi poros in sinistrum ventriculum desudare sinit:* reliquam autem eius sanguinis partem, dum cor contrahitur arctaturque, per venam arterialem in pulmonem delegat.

IV. Beleg.

l. VI, c. XV, p. 598.

Quemadmodum enim dexter ex cava sanguinem trahit, ita quoque sinister aërem ex pulmone in arteriam venalem attractum, ad se dilatato corde allicit, illoque ad caloris innati refrigerationem et substantiae ipsius enutritionem, spiritumque vitalem utitur, hunc aërem excoquens et praeparans, ut is una cum sanguine qui ex dextro ventriculo in sinistrum per ventriculorum septum copiosius resudavit, in magnam arteriam totumque adeo corpus delegari possit.

l. VI, c. XV, p. 745

ac quemadmodum dexter ex cava sanguinem trahit, ita quoque iste aerem ex pulmone in arteriam venalem attractum, ad se dilatato corde allicit, illoque ad caloris innati refrigerationem et substantiae ipsius enutritionem, spiritumque vitalem utitur, hunc aerem excoquens et praeparans: ut is una cum sanguine, qui ex dextro ventriculo in sinistrum ventriculum per ventriculorum septum copiosus resudare putatur, in magnam arteriam, totumque adeo corpus delegari possit.

V. Beleg.

l. VI, c. XV fin., p. 599.

Praesens itaque liber construc-

l. VI, c. XV, p. 746.

In cordis itaque constructio-

Editio I

tionem partium, quas Natura aëreae substantiae reficiendae fabrefecit, utcunque complexus est, quae quum sui spiritus magnam portionem ad animalis spiritus in cerebro generationem mittunt, opportune quum iam eo usque humani corporis harmoniam deduximus, sequenti libro cerebrum sensus ac motus arbitrii principium et rationis sedem, omniumque viscerum in altissimo corporis locatum regem, aggrediemur. Priusquam tamen huic libro colophonem adijciam, operae precium fuerit hoc libro traditarum partium administrandae sectionis rationem eo ordine complecti, qua proxime praecedente libro, cibi potionisque ac generationis organorum sectionem docuimus.

Editio II

nis ratione, ipsiusque partium usu recensendis, magna ex parte Galeni dogmatibus sermonem accommodavi: non sane, quod undique haec veritati consona existimem, verum quod in novo passim partium usu officioque referendo, adhuc mihi diffidam, neque ita pridem de medicorum principis Galeni sententia vel latum unguem hîc declinare ausus fuerim. Haud enim leviter studiosis expendendum est ventriculorum cordis interstitium, aut septum, ipsumve sinistri ventriculi dextrum latus, quod aeque crassum compactumque ac densum est, atque reliqua cordis pars, sinistrum ventriculum complectens. adeo ut ignorem (quidquid etiam de foveis hac in sede commenter, et venae portae ex ventriculo et intestinis suctionis non sim immemor) quî per septi illius substantiam ex dextro ventriculo in sinistrum vel minimum quid assumi possit: praecipue quum tam patentibus orificijs vasa cordis in suorum ventriculorum amplitudinem dehiscant: ut modo taceam verum venae cavae ex corde progressum. Atque quum haec animo obversantur, simul sese multa in arteriarum serie offerunt, de quibus non immerito venit ambigendum: nimirum nullam fere venam absque comite arteria ventriculum ac intestina, lienemque adeo

Editio II

ipsum petere, et fere totam portae venam sua serie comitem sibi arteriam asciscere. Deinde renibus arteriae tam grandes communicantur, ut neutiquam ad illorum calorem duntaxat temperandum, eas productas esse queamus affirmare: uti minus adhuc solius caloris nativi gratia tantas arterias ventriculo, intestinis, lienique insertas esse, possimus asserere. His accedit, quod per venas arteriasque mutuos materierum fluxus et refluxus esse, ac nihil prorsus gravitatem et pondus materierum in venis arterijsques agere, plurimis argumentis oporteat fateri. Cordis insuper membranulae, etsi dicto iam prius usui fere subserviant, non tamen omnem materierum regressum occupant. Quod vero aures, corde in vivorum sectionibus per transversum dissecto, et cordis motu prorsus quiescente, adhuc moveantur ac palpitent, quodque in foetibus et nuper natis tam grandes occurrunt, cui non constare debet maioris alicutus beneficij occasione, quam vasorum roboris gratia, eas efformari? Atque ita quoque longe alia (ne quid de orificij venalis arteriae ad magnae arteriae orificium collati amplitudine insinuem) partium dextrum ventriculum et sinistrum constituentium discriminis in crassitie est ratio, quam ma-

Editio II

terierum in ventriculis asservatarum. Quinimo alia haud pauca undique hîc sese proponunt, quae vulgata Anatomicorum placita in dubium vocant. quae quia omnia referre longius esset, ipseque nihil privatim innovare (quum simul in omnibus mihi haudquaquam satisfaciam) modo statuerim, partium aerae substantiae reficiendae fabricatarum historiae nunc finem imponam: ipsarum administrandi rationem ea serie iam pertractaturus, qua proxime praecedente libro cibi potusque et generationis organorum sectionem absolvi.

Bei genauerem Eingehen auf den Wortlaut der eben angeführten Stellen aus den beiden Editionen ergibt sich, daß die anatomischen Zweifel an der Permeabilität des Herzseptums schon in der ersten Auflage deutlich hervortreten, mindestens in der zweiten Belegstelle, wo „meatus visum fugientes“ hervorgehoben werden. Im übrigen geht aus den vorgenannten Stellen hervor, daß hinsichtlich der physiologischen Seite des Blutumlaufes bei Vesalius keine Bedenken vorliegen, daß das Septum vom Blute durchsetzt werde. — Vergleiche die durch Druck hervorgehobenen Stellen in Beleg I, II, die vielzitierte Stelle von Beleg III „maxima portione per . . . derivat [in Editio II delegat], endlich Beleg IV (Edit. I „ex dextro ventriculo in sinistrum per ventriculorum septum copiosius [copiosus in Ed. II] resudavit“. Zu beachten ist, daß Vesal in beiden Stellen den größeren Teil des Blutes (maxima portio; copiosius) durch das Septum gehen läßt, und zwar ist dies auch in der zweiten Auflage der Fall; vergleiche Beleg III und IV. Nur werden in der 2. Auflage, was zuzugeben ist, an einzelnen Stellen gewisse Einschränkungen gemacht, wenn er später [vergleiche Beleg IV] „resudare putatur“, statt „resudavit“ schlechtweg sagt. Besonderes Interesse aber erwecken diejenigen Stellen, wo gerechte Zweifel an der Möglichkeit des Durchganges von

Blut durch das Septum von rechts nach links erhoben werden. Zunächst in Belegstelle V (Seite 16), wo die Dicke und Dichte der Scheidewand betont und dann bezweifelt wird „vel minimum quid assumi possit". In Beleg II wird dem Zweifel noch deutlicher Ausdruck gegeben, und Vesal glaubt, daß die hergebrachte Lehre der (auch in Beleg V [S. 18] erwähnten) Anatomieprofessoren bezüglich der Durchgängigkeit des Septums nicht verbindlich sei, es müsse vielmehr mit dieser Frage ein „haud mediocriter ambigere" verbunden werden.

Um so mehr muß es überraschen, wenn Vesal trotz allen mehr oder weniger bestimmt ausgesprochenen Zweifeln an bedeutsamer Stelle [siehe in Beleg V] am Schlusse des XV. Kapitels des VI. Buches der II. Ausgabe, der gegenüber der ersten Auflage stark verändert und erweitert ist, doch aufrichtig und naiv bekennt, daß er es „nicht habe wagen können, vom Aerztefürsten Galen auch nur nagelsbreit abzuweichen". Das ist an derselben Stelle, wo er gleich darauf die Dicke und Dichte des Septums betont und die oben schon erwähnten Zweifel ausspricht. Jedenfalls läßt sich Vesal die Gelegenheit entgehen, die Grundzüge des Kreislaufes ausdrücklich darzulegen. Er zweifelt nur als Anatom, bleibt aber als Physiolog in der alten Lehre befangen. M. Roth (l. p. 6 c. p. 107) bringt dafür eine Erklärung, indem er sagt: „Von Anfang an, sobald er mit menschlicher Anatomie beschäftigt erscheint, hält Vesal mutig Tatsachen aufrecht, welche in der unfehlbaren Anatomie Galens fehlen oder fehlerhaft dargestellt sind. Seit Paris und Löwen [1533—1536] lag für ihn am Tage, daß Galen unvollständig, widersprechend und sogar nicht immer wahrhaft ist. In Italien mehrten sich, wie die Ausgabe von Guinterius' Institutionen, die Tabulae anatomicae und der Brief vom Aderlasse zeigen, die neuen von Galen abweichenden Beobachtungen und bestärken ihn in seiner Haltung. Jedoch war Galen damit lange noch nicht beseitigt. Mit einer für uns unbegreiflichen Wucht drückte der Autoritätsglaube auf die Aerzte, auf alle Wissenschaft. Vesal selbst war von aufrichtiger Hochachtung für Galen erfüllt, hatte er doch bei seinen anatomischen Studien keinen bessern, keinen andern Berater als die Schriften Galens.

Vesal huldigt dem weisen Grundsatz, nichts zu behaupten, was er nur vereinzelte Male gesehen hat, er bleibt bei dem Erwiesenen und verliert sich nicht in Spekulationen. Galens

Wort gilt ihm so lange als das Beste, als er selbst nichts besseres weiß."

Unter allen Umständen aber sticht die Darstellung Servets[1]), der auch die Blutveränderung innerhalb der Lunge hervorhebt, vorteilhaft gegen die in verschiedenen Farben schillernde Darstellung des Vesalius ab; er leitet das Blut „longo per pulmones motu" vom rechten zum linken Herzen, vom „paries cordis medius" will er nichts wissen. Wenn Tollin meint, Vesal habe in seiner zweiten Ausgabe wesentlich von Servet sich beeinflussen lassen, so muß man sich bloß wundern, daß der Einfluß angesichts der klaren Schilderung Servets nicht deutlicher hervortritt. Soweit lediglich die Frage der mutmaßlichen Undurchgängigkeit des Septums in Betracht kommt, so geht aus den angeführten Stellen hervor, daß Vesal sicher schon in der ersten Auflage die sichtbaren Poren leugnet oder wenigstens anzweifelt. In der zweiten Auflage treten die Zweifel an der Durchgängigkeit augenscheinlich viel stärker hervor, aber sie erheben sich, und darauf kommt es wohl am meisten an, nicht entfernt zu der prägnanten und klaren, wie als etwas Selbstverständliches hingeworfenen Schilderung Servets. In der Physiologie des Kreislaufes wächst Vesal — er lehnt es ja selbst ausdrücklich ab — eigentlich nicht über den Galen hinaus.

Bei alldem soll es dem Andreas Vesalius nicht abgesprochen werden, die Galen sche Theorie vom Blutlauf ins Wanken gebracht und einen bedeutsamen anatomischen Beitrag geliefert zu haben zur Entwicklung der Lehre vom Blutkreislauf.

1) Restitutio p. 170/171.

Lebenslauf.

Geboren wurde ich am 12. November des Jahres 1886 als Sohn des jetzigen Medizinalrates Dr. Köster, Kreis- und Stadtarztes in Metz, zu Finstingen in Lothringen.

Nachdem ich bis zu meinem zehnten Lebensjahre die Volksschule meines Geburtsortes besucht hatte, ging ich auf das bischöfliche Gymnasium zu Straßburg i. E., woselbst ich drei Jahre verblieb. Meine Gymnasialstudien setzte ich fort am städtischen Gymnasium zu Saarburg i. Lothr. und beschloß sie dort. Nach Erlangung des Zeugnisses der Reife ließ ich mich an der k. k. Universität zu Innsbruck als Student der Theologie einschreiben. Da jedoch dieser Beruf meinen Neigungen nicht entsprach, ging ich zum Studium der Medizin über. Ich begann damit an der Kaiser Wilhelms-Universität zu Straßburg i. E., woselbst ich im Frühjahr 1912 meine ärztliche Vorprüfung machte und noch ein klinisches Semester verblieb. Im Herbst 1912 setzte ich meine Studien fort an der Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen. Am 24. August 1914 unterzog ich mich dort der ärztlichen Notprüfung und erhielt am 25. dieses Monats vom württembergischen Ministerium des Innern meine Approbation als Arzt. Jetzt stehe ich als Unterarzt beim Ersatzbataillon des Füsilierregiments 122 in Heilbronn im Dienste des Vaterlandes.